

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-270556

(43)Date of publication of application : 05.10.1999

(51)Int.Cl.

F16C 29/02

F16F 9/32

F16J 10/00

(21)Application number : 10-075538

(71)Applicant : DAIDO METAL CO LTD

(22)Date of filing : 24.03.1998

(72)Inventor : ONO AKIRA

SHIBATA YOSHIHIKO

MOCHIZUKI MITSURU

YAMAMOTO KOICHI

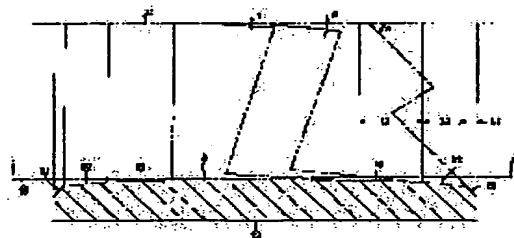
SHIBAYAMA TAKAYUKI

(54) BEARING

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent generation of the oil cavitation as much as possible even when the moving speed of a piston rod is high in a bearing to support the position rod of a shock absorber.

SOLUTION: An inner circumferential surface at an end part from an end to a bearing surface A of a piston rod 15 out of an circumferential surface of a bearing 19 is formed of a plurality of inclined surface B1-B3 so that the angle formed relative to the axis C is gradually reduced from the end to the bearing surface A. As the piston rod 15 is moved, the oil enters the bearing 19, but the oil cavitation can be prevented as much as possible because no abrupt change in shape is present in an oil passage to the bearing surface A.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 25.10.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 23.04.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-270556

(43)公開日 平成11年(1999)10月5日

(51)Int.Cl.⁸

識別記号

F I

F 1 6 C 29/02

F 1 6 C 29/02

F 1 6 F 9/32

F 1 6 J 10/00

A

F 1 6 J 10/00

F 1 6 F 9/32

Q

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 7 頁)

(21)出願番号

特願平10-75538

(22)出願日

平成10年(1998)3月24日

(71)出願人 591001282

大同メタル工業株式会社

愛知県名古屋市北区猿投町2番地

(72)発明者 小野 晃

名古屋市北区猿投町2番地 大同メタル工業株式会社内

(72)発明者 柴田 吉彦

名古屋市北区猿投町2番地 大同メタル工業株式会社内

(72)発明者 望月 満

名古屋市北区猿投町2番地 大同メタル工業株式会社内

(74)代理人 弁理士 佐藤 強

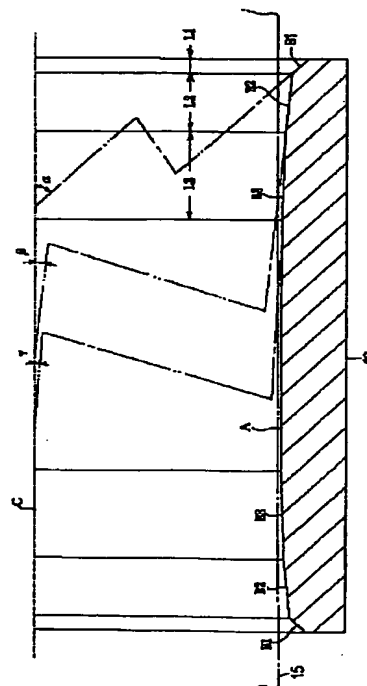
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 軸 受

(57)【要約】

【課題】 ショックアブソーバのピストンロッドを支持する軸受において、ピストンロッドの移動速度が速くても、オイルのキャビテーションの発生を極力防止することができるようにする。

【解決手段】 軸受19の内周面のうち、端からピストンロッド15との軸受面Aに至るまでの端部内周面を、中心軸線Cとのなす角度が端から軸受面Aに向かって次第に小さくなるように複数の傾斜面B1~B3により構成する。すると、ピストンロッド15の移動に伴い、オイルが軸受19内に浸入するが、軸受面Aに至るまでのオイルの通路に急な形状変化がないので、オイルのキャビテーションを極力防止することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 軸線方向に往復移動するロッドを支持するための軸受において、

端から前記ロッドを支持する軸受面に至るまでの端部内周面を、軸受の中心軸線とのなす角度が端から前記軸受面に向かって次第に小さくなるように複数の傾斜面を軸方向に連ねて構成したことを特徴とする軸受。

【請求項 2】 軸線方向に往復移動するロッドを支持するための軸受において、

端から前記ロッドを支持する軸受面に至るまでの端部内周面を、軸受の中心軸線とのなす角度が端から前記軸受面に向かって次第に小さくなるように弧状面により構成したことを特徴とする軸受。

【請求項 3】 軸線方向に往復移動するロッドを支持するための軸受において、

端から前記ロッドを支持する軸受面に至るまでの端部内周面を、軸受の中心軸線とのなす角度が端から前記軸受面に向かって次第に小さくなるように傾斜面と弧状面とを軸線方向に連ねて構成したことを特徴とする軸受。

【請求項 4】 鋼または銅合金の裏金と、この裏金上に設けられた多孔質状の銅系軸受合金と、この多孔質銅系軸受合金に含浸された樹脂系材料とから構成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の軸受。

【請求項 5】 裏金上に、樹脂系軸受材料をコーティングして構成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の軸受。

【請求項 6】 樹脂系軸受材料単体で構成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の軸受。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、軸線方向に往復移動するロッドを支持するための軸受に係り、特にキャビテーションが発生することを防止するようにしたものに関する。

【0002】

【発明が解決しようとする課題】例えば、自動車用のショックアブソーバでは、アウタシェル内に取り付けられたシリンダの端部にロッドガイドを固定し、シリンダ内に設けられたピストンのロッドを、上記ロッドガイドに取り付けられた軸受によって支持するようにしている。特に、自動車用のショックアブソーバは、通常、傾斜状態で取付けられるので、ピストンロッドが軸受に片当たりしがちで、ピストンロッドが軸受端部の角部分に片当たりすると、摩擦抵抗が大きくなり、ショックアブソーバの減衰作用に大きな影響をあたえるようになる。

【0003】このため、上記ショックアブソーバのピストンロッドを支持する軸受では、ピストンロッドに作用する摩擦抵抗を低く安定化させるために、図 10 に示す

ように、軸受 1 の内周面のうち、ピストンロッド 2 を支持する軸受面 3 の両側を緩やかな傾斜面 4 に形成し、これによりピストンロッドが軸受 1 に対し片当たり状態になっても、ピストンロッドに作用する摩擦抵抗が増大することのないようにしていた。なお、軸受 1 の内周面の両端角部は 45 度の面取部 5 とされている。

【0004】このような軸受 1 では、従来、内周面にオイル中のキャビテーションによる侵蝕（フローエロージョン）が発生し、その侵蝕により軸受面 3 が破壊されて軸受 1 とピストンロッド 2 との間の摩擦抵抗が大きくなり、ショックアブソーバの減衰率が大きく変化するという問題を生じていた。このフローエロージョンは、最近の RV（Recreational Vehicle；レクリエーションアルビークル）と略称される自動車やオートバイのように、車体が激しく上下動するような使われ方をする車両に多く見られることから、その原因は、次のようなものと考えられる。

【0005】すなわち、ショックアブソーバでは、ピストンロッド 2 が軸受 1 に対して軸方向に移動すると、その移動に伴ってオイルが軸受 1 の内部に流入する。自動車の車輪が路面の凸部に乗り上げる際には、軸受 1 に対するピストンロッド 2 の移動速度は速く、特に、凹凸の激しい路面を走行するような場合には、その速度は非常に速くなる。このように軸受 1 に対するピストンロッド 2 の移動速度が速くなると、軸受 1 内へのオイルの流入がピストンロッド 2 の移動に対し遅れるようになり、その結果、オイルが軸受 1 内で圧力低下してキャビテーションを起こし、軸受 1 の内周面を侵蝕させてしまう、と考えられる。このようなフローエロージョンの防止対策は、今後の RV 車の高性能化などに伴い高速大振幅仕様のショックアブソーバの需要が高まりつつある現在、強く要望される重要事項のひとつになってきている。

【0006】本発明は上記の事情に鑑みてなされたもので、その目的は、往復移動するロッドを支持する軸受において、ロッドの移動速度が速くても、オイルがキャビテーションが発生することを極力防止することができる軸受を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、軸線方向に往復移動するロッドを支持するための軸受において、端から前記ロッドを支持する軸受面に至るまでの端部内周面を、軸受の中心軸線とのなす角度が端から前記軸受面に向かって次第に小さくなるように複数の傾斜面により構成したことを特徴とするものである。

【0008】また、本発明では、端から前記ロッドを支持する軸受面に至るまでの端部内周面を、軸受の中心軸線とのなす角度が端から前記軸受面に向かって次第に小さくなるように弧状面により構成することができ（請求項 2）、更には、端から前記ロッドを支持する軸受面に至るまでの端部内周面を、軸受の中心軸線とのなす角度

が端から前記軸受面に向かって次第に小さくなるように傾斜面と弧状面とを軸線方向に連ねて構成することができる(請求項3)。

【0009】ところで、従来、軸受1内でオイルがキャビテーションを発生する理由は、上述のように、ピストンロッド2の移動速度が遅い場合には、オイルがピストンロッド2の移動速度に見合った量および速さで軸受内に流入するが、ピストンロッド2の移動速度が速くなると、軸受1の軸受面3内へのオイルの流入量や速度がロッドの移動速度に追従できなくなり、そのためにオイルの圧力が軸受1内で減少し、キャビテーションを発生するものである。そして、ピストンロッド2の移動速度が速い場合、軸受1内へのオイルの流入量や速度がロッドに追従できなくなる理由は、軸受1の面取部5から軸受面3に至るまでのオイルの流路の形状変化が大きく、つまり、傾斜面4の傾斜が大きく、傾斜面4から軸受面3にかけてピストンロッド2との隙間(オイルの流路)が急激に狭まっていて、オイルが傾斜面4から軸受面3へと円滑に流入し得ないからと考えられる。

【0010】これに対し、上記本発明の手段によれば、軸受の端部内周面において、当該端部内周面と中心軸線とのなす角度が、端から軸受面に向かって次第に小さくなるので、軸受の端から軸受面に至るまでのオイル流路の形状変化が小さくなり、ロッドが軸受に対して高速度で移動しても、オイルがより円滑に軸受内に流入して軸受面へと流入するようになる。このため、オイル中にキャビテーションが発生することを極力防止でき、キャビテーションに起因する軸受内周面の侵蝕を極力防止することができる。

【0011】本発明の軸受は、鋼または銅合金の裏金と、この裏金上に設けられた多孔質状の銅系軸受合金と、この多孔質銅系軸受合金に含浸された樹脂系材料とから構成することができる(請求項4)。また、裏金上に、樹脂系軸受材料をコーティングして構成しても良く(請求項5)、樹脂系材料単体で構成しても良い(請求項5)。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明を自動車用ショックアブソーバのピストンロッドを支持する軸受に適用した第1実施例を図1～図4を参照しながら説明する。図3に示すショックアブソーバ11は、内部にシリンダ12を収納したアウトシェル13の下端部が図示しない自動車の車輪側に連結され、シリンダ12内に摺動可能に嵌合されたピストン14のピストンロッド15の上端部が車体側に連結されている。なお、ピストンロッド15の上端部分には、アウトシェル13の外側に嵌合する外筒16が取り付けられている。

【0013】上記アウトシェル13の上部内側には、図4にも示すように、段付きのロッドガイド17の大径部17aが嵌着され、このロッドガイド17の小径部17

bはシリンダ12の上端開口部に嵌合されている。そして、アウトシェル13の上端部には、キャップ18が螺着されており、このキャップ18によりガイド部材17がシリンダ12に押圧固定されている。

【0014】ロッドガイド17の内周部には、本発明に係る軸受19が嵌着されており、ピストンロッド15はこの軸受19によって軸方向(上下方向)に往復動自在に支持されている。また、キャップ18の内周部には、オイルシール20aが装着され、このオイルシール20aによってピストンロッド15とキャップ18との間が密封されていると共に、ロッドガイド17とキャップ18との間には、アウトシェル13とキャップ18との間を密封するパッキン20bが挟み付けられている。そして、ピストン14の内部にはバルブ21が設けられており、また、アウトシェル13とシリンダ12の内部には、シリンダ12とアウトシェル13との間に空気室22を残すようにしてオイル23が充填されている。

【0015】この構成のショックアブソーバ11において、自動車の走行に伴って車輪が上下に動き、これに伴ってシリンダ12とピストン14とが相対的に上下動すると、シリンダ12内のオイルがピストン14のバルブ21を通過し、そのときのオイルの粘性抵抗に基づいて減衰作用をなす。

【0016】さて、前記軸受19は、巻きブシュ形のもので、図2に示すように、鋼または銅合金からなる裏金24上に、銅系軸受合金25を多孔質状に焼結し、この多孔質銅系軸受合金25層に樹脂系材料26を含浸して構成されている。なお、樹脂系材料26としては、例えばPTFE(ポリテトラフルオロエチレン)、PEEK(ポリエーテルエーテルケトン)、POM(ポリオキシメチレン)、PPS(ポリフェニレンサルファイド)などが用いられる。

【0017】図1に示すように、軸受19の内周面のうち、軸方向両端部を除く中央部分は、ピストンロッド15の負荷を受ける軸受面Aとされている。そして、軸受19の内周面のうち、軸受面Aの軸方向両側部分はキャビテーションの発生防止のための領域とされている。このキャビテーション発生防止領域は、軸受19の端から軸受面Aに向かって複数段、例えば3段の傾斜面B1～B3に形成され、それら第1～第3傾斜面B1～B3の中心軸線Cとのなす角度 α 、 β 、 γ は、軸受面A側の傾斜面ほど小さくなるように設定されている($\alpha > \beta > \gamma$)。

【0018】具体的には、端の第1傾斜面B1については、軸方向長さL1が0.5mm、その第1傾斜面B1の両端間の内径差は半径で0.5mmに設定され、真中の第2傾斜面B2については、軸方向長さL2が2mm、その第2傾斜面B2の両端間の内径差は半径で0.1mmに設定され、軸受面Aに隣接する第3傾斜面B3については、軸方向長さL2が3mm、その第3傾斜面

10

20

30

40

50

B 3の両端間の内径差は半径で0.05mmに設定されている。なお、軸受19は全長18mm、肉厚2mmのものである。

【0019】従って、第1傾斜面B1が中心軸線Cとのなす角度 α は $\alpha = \tan^{-1} (0.5/0.5)$ 、すなわち 45° であり、角部のバリ取り用の面取部とされている。また、第2傾斜面B2が中心軸線Cとのなす角度 β は $\beta = \tan^{-1} (0.1/2)$ 、第3傾斜面B3が中心軸線Cとのなす角度 γ は $\gamma = \tan^{-1} (0.05/3)$ であり、これら両傾斜面B2、B3によりオイルが円滑に軸受面A側に流入するようにしている。

【0020】次に上記構成の作用を説明する。自動車の走行時に、ピストンロッド15が軸受19に対し移動すると、そのピストンロッド15の移動に伴い、オイルが軸受19の内部に流入する。このとき、面取部である第1傾斜面B1の角度 α と第2傾斜面B2の角度 β との差は比較的大きいが、両傾斜面B1およびB2の境界部においては、ピストンロッド15との間の隙間はまだ大きいので(0.15mm)、オイルは円滑に第1傾斜面B1から第2傾斜面B2へと流れる。

【0021】そして、第2傾斜面B2と第3傾斜面B3、第3傾斜面B3と軸受面Aとの間は、それぞれの境界部分で傾斜角度に急激な変化がないので、軸受19の開口端から第1傾斜面B1を経て第2傾斜面B2に流入したオイルは、当該第2傾斜面B2から傾斜面B3を経て円滑に軸受面Aに流入するようになる。特に、軸受面Aに隣接する第3傾斜面B3は、軸方向長さが長く且つ傾斜角度 γ も小さいので、第2傾斜面B2から第3傾斜面B3に浸入してきたオイルは、第3傾斜面B3から一層円滑に軸受面Aへと流入するのである。

【0022】このように、軸受19の端から軸受面Aに至るまでの端部内周面を、中心軸線Cとのなす角度が軸受面Aに向かって次第に小さくなるように第1～第3傾斜面B1～B3により構成したので、ピストンロッド15の移動に伴って軸受19内に流入するオイルの流路に大きな変化がなく、円滑に軸受面Aへと案内されるようになる。このため、ピストンロッド15の移動速度が速くても、それに見合ったオイルが軸受面Aへと流れるようになり、従って、オイルの圧力が急激に減少してキャビテーションを発生するおそれはなく、その結果、軸受19の内周面にキャビテーションに基づく侵蝕が発生することなく、長寿命化ひいてはピストンロッド15と軸受19との摩擦抵抗の長期安定化を図ることができる。

【0023】図5は本発明の第2実施例を示すもので、この実施例は、キャビテーション発生防止領域を構成する軸受19の端部内周面を、中心軸線Cとのなす角が端から軸受面Aに向かって次第に小さくなるように弧状面Eにより構成したものである。この弧状面Eは、一例として放物線などのような二次曲線にすることが考えられ

る。このようにすれば、端から軸受面Aに至るまでの端部内周面の接線と中心軸線Cとのなす角度は、軸受面Aに向かって次第に小さくなるので、軸受19の端から軸受面Aに至るまでのオイルの流路に大きな形状変化がなくなり、従って、上記第1実施例で説明したと同様にオイルは軸受面Aに円滑に流入し、キャビテーションの発生を防止することができる。

【0024】図6は本発明の第3実施例を示すもので、これは、キャビテーション発生防止領域を構成する軸受19の端部内周面を、中心軸線Cとのなす角が端から軸受面Aに向かって実質的に次第に小さくなるように複数の円弧面(弧状面)F1～F3により構成したものである。すなわち、円弧面F1は端の角部の面取として機能するように、接線の平均的な傾き角を第1実施例の角度 α となるように設定し、第2円弧面F2および第3円弧面F3はそれぞれ接線の平均的な傾き角が第1実施例の β および γ となるように設定してある。

【0025】なお、図6では明瞭になっていないが、第1～第3円弧面F1～F3は、相互の接線部分が凸となるように、その曲率半径と曲率中心の位置とが定められているが、円弧面F1～F3の接線部分は円弧面にして円弧面F1～F3を滑らかな曲線で連続させることが好ましい。

【0026】また、円弧面F1～F3の曲率半径や中心位置によっては、それら円弧面F1～F3の相互の接線部分は図7に示すような凹となることがあるが、この場合も、その接線部分は平面或いは円弧面にして円弧面F1～F3を滑らかに連続させることが好ましい。

【0027】図8は本発明の第4実施例を示すもので、これは、キャビテーション発生防止領域を構成する軸受19の端部内周面を、中心軸線Cとのなす角が端から軸受面Aに向かって実質的に次第に小さくなるように、円弧面F4と傾斜面B4と円弧面F5とにより構成したものである。以上の第3および第4実施例のように構成しても、端から軸受面Aに至るまでのオイルの流路に大きな変化がないので、前述の第1実施例と同様の効果を得ることができる。

【0028】図9は本発明の第5実施例を示すもので、これは、ロットガイド27を金属板材、例えば鋼板からプレス成形によって形成し、このロットガイド27の筒状部27aを裏金としてその内周部に樹脂をコーティングし、そのコーティング樹脂層を軸受28としたものである。もちろん、軸受28の端部内周面は上記した実施例のようなキャビテーション発生防止領域として形成されている。

【0029】なお、本発明は上記し且つ図面に示す実施例に限定されるものではなく、以下のような拡張或いは変更が可能である。ピストンロッドを受ける軸受としては、樹脂系材料により円筒状に形成したものであっても良い。軸受の端部内周面の傾斜面の段数は3段以上であ

っても良い。軸受のキャビテーション発生防止領域は、両端部の内周面に設ける必要はなく、一方の端部の内周面だけであっても良い。特に、ピストンロッドが一方のみに急速に移動するものである場合には、軸受の端部内周面に設けるキャビテーション発生防止領域は、そのピストンロッドの急速移動方向によりオイルが流入する側の端部内周面に設けるようにすれば良い。本発明は自動車のショックアブソーバのピストンロッド用軸受に限らず、オートバイのショックアブソーバのピストンロッド用軸受でも良く、要は、往復移動するロッドを支持するための軸受に広く適用できるものである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 実施例を示す要部の断面図

【図 2】 軸受の構成を示す部分的な拡大断面図

* 【図 3】 ショックアブソーバの断面図

【図 4】 要部の拡大断面図

【図 5】 本発明の第 2 実施例を示す図 1 相当図

【図 6】 本発明の第 3 実施例を示す図 1 相当図

【図 7】 第 3 実施例の変形例を示す図 1 相当図

【図 8】 本発明の第 4 実施例を示す図 1 相当図

【図 9】 本発明の第 5 実施例を示す断面図

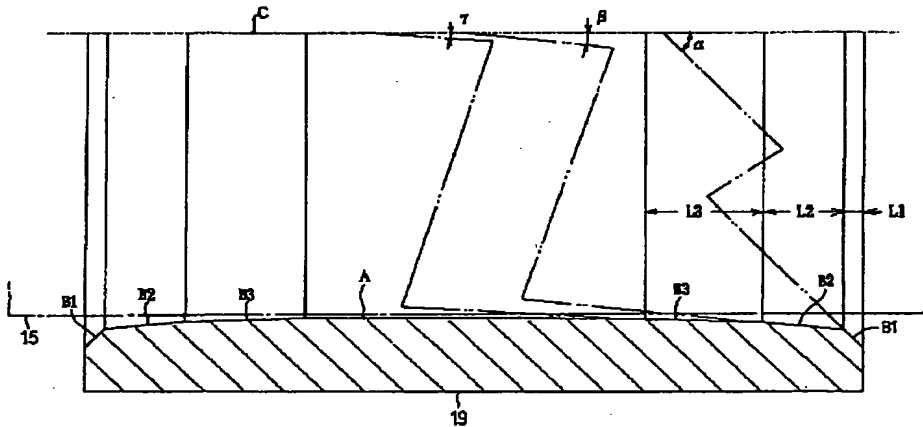
【図 10】 従来例を示す図 1 相当図

【符号の説明】

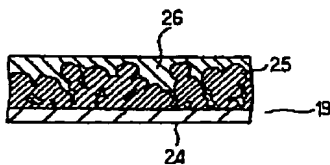
10 図中、11はショックアブソーバ、12はシリンダ、13はアウトシェル、14はピストン、15はピストンロッド、17はロッドガイド、19は軸受、24は裏金、25は軸受合金、26は樹脂系材料である。

*

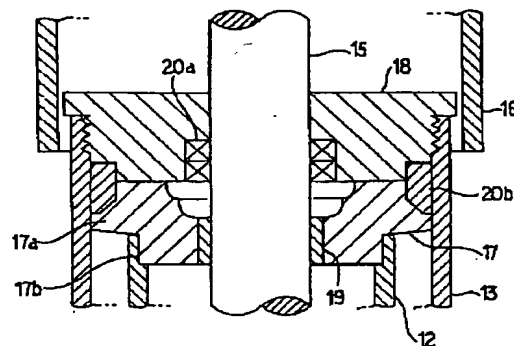
【図 1】



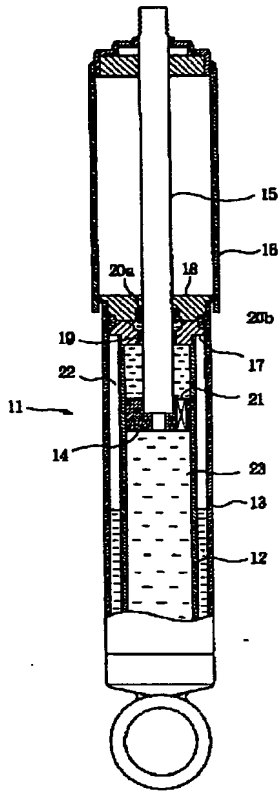
【図 2】



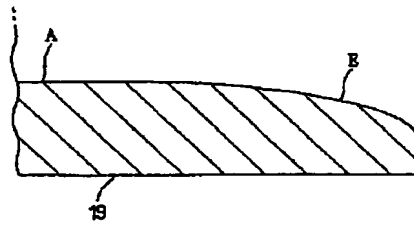
【図 4】



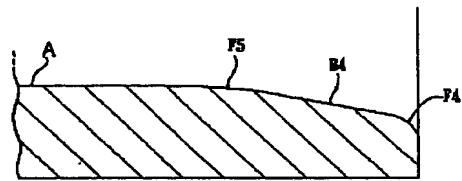
【図 3】



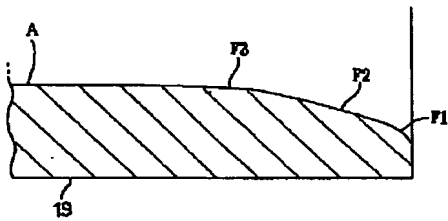
【図 5】



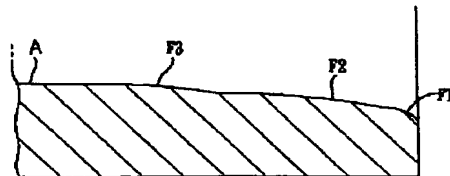
【図 8】



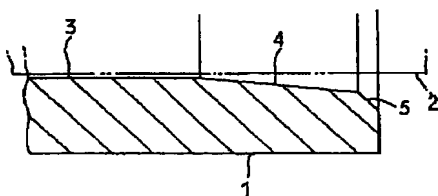
【図 6】



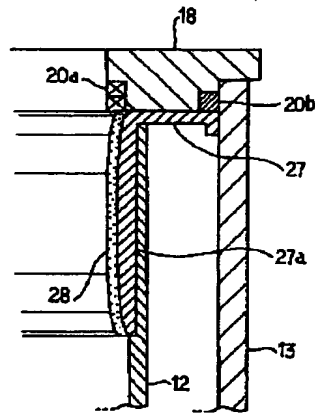
【図 7】



【図 10】



【図 9】



フロントページの続き

(72)発明者 山本 康一
名古屋市北区猿投町 2 番地 大同メタル工
業株式会社内

(72)発明者 柴山 隆之
名古屋市北区猿投町 2 番地 大同メタル工
業株式会社内

THIS PAGE BLANK (USPTO)